

Wartości współczynnika sprawności silników elektrycznych przyjmuje się w granicach

$$0,8 \leq \eta_s \leq 0,97.$$

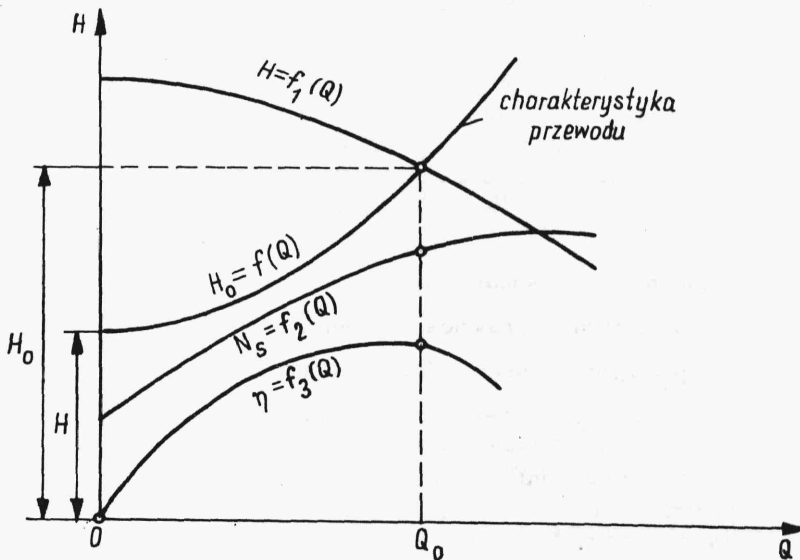
Całkowity współczynnik sprawności  $\eta = \eta_p \eta_s$ .

#### 8.3.4. CHARAKTERYSTYKA POMPY

Charakterystyką pompy nazywamy krzywą  $H = f(Q)$  wyrażającą zależność wysokości pompowania od wydatku przy stałej liczbie obrotów wirnika pompy w jednostce czasu ( $n = \text{const}$ ).

W obliczeniach hydraulicznych układu przewód - pompa bardzo ważnym elementem obok charakterystyk przewodu jest charakterystyka pompy, pozwalająca określić warunki pracy układu m.in. wielkości wydatku cieczy, całkowitej wysokości pompowania w zależności od liczby obrotów i doboru typu pompy.

Charakterystykę pompy wirowej można otrzymać na stanowisku badawczym przez pomiar wysokości pompowania przy różnych wydatkach regulowanych otwieraniem zaworu w przewodzie tłocznym i przy stałej prędkości obrotowej pompy. Na rys.8.23 przedstawiono przykładowo charakterystykę pompy wirowej  $H = f_1(Q)$  oraz odpowiadające jej krzywe  $N_s = f_2(Q)$  mocy silnika i współczynnika sprawności  $\eta = f_3(Q)$  w funkcji wydatku przy  $n = \text{const}$ .



Rys.8.23

Przedstawione krzywe wskazują, że charakterystyka pompy wirowej jest zbliżona do paraboli, moc zapotrzebowana przez pompę rośnie wraz ze wzrostem wydatku, wartość współczynnika sprawności początkowo rośnie ze wzrostem wydatku a następnie po osiągnięciu maksimum maleje. Optymalne warunki pracy pompy odpowiadają zakresowi maksymalnych wartości współczynnika sprawności.

Przy zmianie liczby obrotów pompy wirowej, zmienia się jej wydatek i wysokość pompowania, a zatem również potrzebna moc.

Zależności te wyrażone są następującymi wzorami:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}, \quad \frac{H_1}{H_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}, \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1^3}{n_2^3}. \quad (8.44)$$

Przy pomocy tych zależności można określić charakterystyki pompy dla ilości obrotów w jednostce czasu  $n_2$  znając charakterystykę pompy dla wartości  $n_1$ .

### 8.3.5. WSPÓŁPRACA POMPY Z PRZEWODEM

Analizę warunków pracy układu pompa-przewód przeprowadza się zazwyczaj wykreślnie porównując charakterystykę pompy z charakterystyką przewodu.

Jako krzywą paraboliczną przedstawiamy zależność strat liniowych od wydatku w postaci znanego wzoru

$$h_{sl} = A l Q^2.$$

Zależność ta jest ważna dla przepływów turbulentnych w strefie kwadratowej zależności oporów przy zaniedbaniu strat miejscowych i energii kinetycznej.

Oprócz pokonania oporów tarcia  $h_{sl}$  należy uwzględnić wysokość  $H$  podnoszenia cieczy przez pompę.

W wyniku powyższych rozważań wysokość pompowania w zależności od wydatku przepompowanego przez ten przewód napiszemy w postaci

$$H_p = H + A l Q^2. \quad (8.45)$$

Zależność (8.45), zwaną charakterystyką przewodu, przedstawiono w postaci krzywej parabolicznej na rysunku 8.23.

Dla określenia warunków współpracy pompy przy przetłaczaniu cieczy w przewodach wykreślono na rys. 8.23 charakterystykę pompy